

191

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-152396

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H04S 1/00

H04S 3/00

(21)Application number : 10-317632

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 09.11.1998

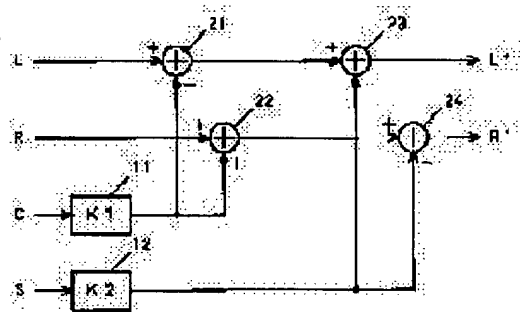
(72)Inventor : YAMADE SHIGEMITSU

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING NUMBER OF VOICE CHANNELS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a sound in a middle of a sound field from being silenced by summing a sound signal at a rear channel of an original sound signal opposite in phase to that of a sound signal of a left channel of the original sound signal to the left channel sound signal, so as to obtain a left channel sound signal of a converted sound signal and similarly summing a sound signal at the rear channel of the original sound signal opposite in phase to that of the sound signal of a right channel of the original sound signal to the right channel sound signal so as to obtain a right channel sound signal of the converted sound signal.

SOLUTION: A constant multiplier section 11 receives a sound signal C of a center channel and provides an output of an in-phase signal resulting from multiplying a constant K1 with the received sound signal. A constant multiplier section 12 receives a sound signal S of a surround channel and provides an output of an inverted phase signal resulting from multiplying a constant K2 with the received sound signal S. An adder section 21 receives a sound signal L of a left channel and the in-phase signal outputted from the constant multiplier section 11 and provides an output of the sum of them. An adder section 22 receives a sound signal R of the right channel and the in-phase signal outputted from the constant multiplier section 11 and provides the output of the sum of them. Furthermore, an adder section 23 receives a signal outputted from



the adder section 21 and an inverted phase signal outputted from the constant multiplier section 12.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PAT-NO: JP02000152396A
DOCUMENT- JP 2000152396 A
IDENTIFIER:
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING NUMBER OF VOICE
CHANNELS

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A constant multiplier section 11 receives a sound signal C of a center channel and provides an output of an in-phase signal resulting from multiplying a constant K1 with the received sound signal. A constant multiplier section 12 receives a sound signal S of a surround channel and provides an output of an inverted phase signal resulting from multiplying a constant K2 with the received sound signal S. An adder section 21 receives a sound signal L of a left channel and the in-phase signal outputted from the constant multiplier section 11 and provides an output of the sum of them. An adder section 22 receives a sound signal R of the right channel and the in-phase signal outputted from the constant multiplier section 11 and provides the output of the sum of them. Furthermore, an adder section 23 receives a signal outputted from the adder section 21 and an inverted phase signal outputted from the constant multiplier section 12.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-152396

(P2000-152396A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 4 S 1/00
3/00

H 0 4 S 1/00
3/00

G 5 D 0 6 2
Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-317632

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山出 重光

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

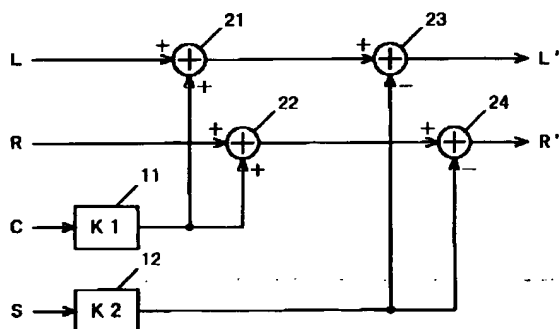
Fターム (参考) 5D062 AA51 AA54

(54) 【発明の名称】 音声チャンネル数変換方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号から2チャンネルステレオ音声信号への変換において、90度の位相シフト回路を必要とせず、著作権上の問題も発生させず、音場の中央付近における音の消えをなくす音声チャンネル数変換方法および装置を提供する。

【解決手段】 前方のセンタチャンネルの音声信号Cは、前方の左チャンネルの音声信号Lおよび右チャンネルの音声信号Rに、同位相でそれぞれ加える。後方のサラウンドチャンネルの音声信号Sは、前方の左チャンネルの音声信号Lおよび右チャンネルの音声信号Rに、逆位相でそれぞれ加える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルと後方に1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号（以下、原音声信号という）を、2チャンネルステレオの音声信号（以下、変換音声信号）に変換する音声チャンネル数変換方法であって、

前記原音声信号の左チャンネルの音声信号Lに、当該音声信号Lの位相と逆相の前記原音声信号の後方チャンネルの音声信号Sを加算して、前記変換音声信号の左チャンネルの音声信号L'とするステップと、

前記原音声信号の右チャンネルの音声信号Rに、当該音声信号Rの位相と逆相の前記原音声信号の後方チャンネルの音声信号Sを加算して、前記変換音声信号の右チャンネルの音声信号R'とするステップとを備えることを特徴とする、音声チャンネル数変換方法。

【請求項2】 前記原音声信号の左チャンネルの音声信号Lに、当該音声信号Lの位相と同相の前記原音声信号の後方チャンネルの音声信号Sを加算して、前記変換音声信号の左チャンネルの音声信号L"とするステップをさらに備え、

外部のモニタ用としては、前記音声信号L'と前記音声信号R'とを出力し、内部のスピーカ用としては、前記音声信号L'または前記音声信号L"のいずれか一つと前記音声信号R'とを出力することを特徴とする、請求項1に記載の音声チャンネル数変換方法。

【請求項3】 前記音声信号L'または前記音声信号L"のいずれか一つは、視聴者が任意に選択できることを特徴とする、請求項2に記載の音声チャンネル数変換方法。

【請求項4】 2チャンネルステレオの音声信号（以下、原音声信号）を、少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルとセンタに1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号（以下、変換音声信号という）に変換する音声チャンネル数変換方法であって、

前記原音声信号の左チャンネルの音声信号Lと、前記原音声信号の右チャンネルの音声信号Rとを加算するステップと、

前記加算するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で前記音声信号Lに加算して、前記変換音声信号の左チャンネルの音声信号L'とするステップと、

前記加算するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で前記音声信号Rに加算して、前記変換音声信号の右チャンネルの音声信号R'とするステップとを備える、音声チャンネル数変換方法。

【請求項5】 2チャンネルステレオの音声信号（以下、原音声信号）を、少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルとセンタに1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号（以下、変換音声信号という）に

変換する音声チャンネル数変換方法であって、

前記原音声信号の左チャンネルの音声信号Lと、前記原音声信号の右チャンネルの音声信号Rとを入力し、当該音声信号Lと当該音声信号Rとの振幅および位相情報に基づいて、前記変換音声信号のセンタチャンネル成分の信号を抽出するステップと、

前記抽出するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で前記音声信号Lに加算して、前記変換音声信号の左チャンネルの音声信号L'とするステップと、

前記抽出するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で前記音声信号Rに加算して、前記変換音声信号の右チャンネルの音声信号R'とするステップとを備える、音声チャンネル数変換方法。

【請求項6】 3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号を、2チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、

2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の加算手段と、

音声信号を入力し、予め定めた定数Kn（nは、正の整数）を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、

前記3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号L、右チャンネルの音声信号R、センタチャンネルの音声信号Cおよびサラウンドチャンネルの音声信号Sを、

$$L' = L + K1 \cdot C - K2 \cdot S$$

$$R' = R + K1 \cdot C - K2 \cdot S$$

の変換式に従って、前記2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号L'および右チャンネルの音声信号R'に変換することを特徴とする、音声チャンネル数変換装置。

【請求項7】 音声信号L"を、

$$L'' = L + K1 \cdot C + K2 \cdot S$$

に従って算出する加算手段と、

前記音声信号L'と前記音声信号L"とを入力し、いずれか一つを選択的に切り換えて出力する切換手段とをさらに備え、

外部のモニタ用としては、前記音声信号L'と前記音声信号R'とを出力し、内部のスピーカ用としては、選択した前記音声信号L'または前記音声信号L"のいずれか一つと前記音声信号R'とを出力することを特徴とする、請求項6に記載の音声チャンネル数変換装置。

【請求項8】 前記切換手段の切り換えは、視聴者が任意に行えることを特徴とする、請求項7に記載の音声チャンネル数変換装置。

【請求項9】 2チャンネルステレオの音声信号を、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、

2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の

10

20

30

40

50

の加算手段と、

音声信号を入力し、予め定めた遅延をかけて出力する信号遅延手段と、

音声信号を入力し、予め定めた定数 K_n (n は、正の整数)を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、

前記2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L および右チャンネルの音声信号 R を、

$$L' = L - K_5 \cdot (L + R)$$

$$R' = R - K_5 \cdot (L + R)$$

$$C' = K_3 \cdot (L + R)$$

$$S' = K_2 \cdot SE(L + R)$$

の変換式に従って(ただし、 SE は、前記信号遅延手段に基づいた関数)、前記3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L' 、右チャンネルの音声信号 R' 、センタチャンネルの音声信号 C' およびサラウンドチャンネルの音声信号 S' に変換することとを特徴とする、音声チャンネル数変換装置。

【請求項10】 2チャンネルステレオの音声信号を、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、

2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の加算手段と、

音声信号を入力し、予め定めた遅延をかけて出力する信号遅延手段と、

前記2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L と右チャンネルの音声信号 R とを入力し、当該音声信号 L と当該音声信号 R との振幅および位相情報に基づいて、前記3-1方式の4チャンネルステレオのセンタチャンネルの音声信号成分を抽出する信号検知手段と、

音声信号を入力し、予め定めた定数 K_n (n は、正の整数)を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、

前記音声信号 L および前記音声信号 R を、

$$L' = L - K_5 \cdot CE$$

$$R' = R - K_5 \cdot CE$$

$$C' = K_3 \cdot CE$$

$$S' = K_2 \cdot SE(L + R)$$

の変換式に従って(ただし、 SE は、前記信号遅延手段に基づいた関数、 CE は、前記信号検知手段に基づいた関数)、前記3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L' 、右チャンネルの音声信号 R' 、センタチャンネルの音声信号 C' およびサラウンドチャンネルの音声信号 S' に変換することとを特徴とする、音声チャンネル数変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声チャンネル数変換方法および装置に関し、より特定的には、テレビジョン受像機において、ハイビジョン放送で用いられている3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号と一般的な2チャンネルステレオ音声信号とを、相互に変換する

方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、ハイビジョン放送におけるステレオ音声方式には、通常の2チャンネルステレオ方式と4チャンネルサラウンドステレオの3-1方式とが存在する。3-1方式は、ハイビジョンの特質の一つである大画面による再生を考慮してできた方式である。この3-1方式では、左チャンネルの音声信号 L (前方左スピーカ用)と、右チャンネルの音声信号 R (前方右スピーカ用)と、センタチャンネルの音声信号 C (前方センタスピーカ用)と、サラウンドチャンネルの音声信号 S (後方サラウンドスピーカ用)とを有し、サラウンドスピーカによって音の広がり感を表すと共に、センタスピーカによって広範囲で映像と一致した定位(感覚的な音源である音像の位置)を得ることができる(図7(a)を参照)。

【0003】ところで、3-1方式のステレオ音声信号を有する映像信号を、センタスピーカやサラウンドスピーカを持たないテレビジョン機器で視聴する場合や、VHS方式のVTR等の音声信号記録トラックが2チャンネル分しかない機器で録画する場合には、4チャンネルステレオの音声信号を2チャンネルステレオの音声信号に変換する必要がある。一方、逆に3-1方式で音声ステレオ再生できる機器において、一般的な2チャンネルの音源ソースを聞く場合には、2チャンネルステレオの音声信号を擬似的に4チャンネルステレオの音声信号に変換することで臨場感を得ることができる。

【0004】そこで、従来から、4チャンネルステレオの音声信号と2チャンネルステレオの音声信号との相互間におけるチャンネル数変換が行われている。以下、従来のチャンネル数変換方法を順に説明する。

【0005】(1)4チャンネル→2チャンネルの変換
この変換において重要なことは、4チャンネル時での音場が違和感なく2チャンネル時で再生されることである。また、変換された2チャンネルの音声信号を従来から使用されているサラウンドアンプ(疑似4チャンネル化回路付きアンプ)を用いて再生した場合、元の4チャンネルの音場に近い音場が再生できるのが望ましい。

【0006】上記内容を考慮した3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号を2チャンネルステレオ音声信号に変換する方法として、EIAJの「HDテレビ受信機の相互接続ガイドライン 調査報告書」に示されている以下の3通りのマトリクス計算が、従来から使用されている。

$$\textcircled{1} \quad L' = L + 0.7C + j0.7S$$

$$R' = R + 0.7C - j0.7S$$

$$\textcircled{2} \quad L' = L + 0.7C + 0.7S$$

$$R' = R + 0.7C - 0.7S$$

$$\textcircled{3} \quad L' = L + 0.7C + 0.7S$$

$$R' = R + 0.7C + 0.7S$$

ここに、L、R、C、Sは、それぞれ4チャンネルステレオ（すなわち、変換前）の前方左、右、センタおよび後方サラウンドの音声信号であり、L'、R'は、変換後の2チャンネルステレオの前方左右の音声信号である。また、jは、位相が90度回転していることを示す。なお、図5（a）～（c）に、上記3通りの従来の3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号から2チャンネルステレオ音声信号に変換する装置の構成をそれぞれ示す。

【0007】（2）2チャンネル→4チャンネルの変換
この変換は、一般に以下のマトリクス計算によって行われることが多い。

$$L' = L$$

$$R' = R$$

$$C' = K3 \cdot (L + R)$$

$$S' = K1 \cdot (L - R) + K2 \cdot S' \cdot t$$

ここに、L、Rは、それぞれ2チャンネルステレオ（すなわち、変換前）の前方左右の音声信号であり、L'、R'、C'、S'は、それぞれ変換後の4チャンネルステレオの前方左、右、センタおよび後方サラウンドの音声信号である。また、K1～K3は定数であり、一般的にK1=K3=0.3、K2=0.1が用いられる。

S'・tは、S'を時間tだけ遅延させた信号である。なお、図6に、上記従来の2チャンネルステレオ音声信号から3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号に変換する装置の構成を示す。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したマトリクス計算による各変換においては、以下のような問題が残っている。

（1）4チャンネル→2チャンネルの変換での問題

上記①のマトリクス計算を用いる変換方法の場合、90度の位相シフト回路が必要不可欠となり、変換器全体の回路が複雑になるという問題がある。

【0009】上記②のマトリクス計算を用いる変換方法の場合、90度の位相シフト回路は必要ではなく、また、サラウンドチャンネル（S）成分を左右逆相で加算しているため、2チャンネルに変換された音声信号から再びサラウンドチャンネルの音声信号Sに近い成分が再び取り出せる利点がある。すなわち、上記②の変換方式においてL'、R'両式の差をとると、

$$L' - R' = L - R + 1.4S$$

となるため、L=Rの場合には、サラウンドチャンネルの音声信号Sを取り出すことができる。

【0010】しかし、実際にはL=Rとなることは希であるから、本来のサラウンドチャンネルの音声信号Sを正確に取り出すことは実質的に不可能である。もし、L=Rであると仮定して、擬似的なサラウンドチャンネルの音声信号を作り出した場合には、著作権者の意図と反する加工がなされることとなり、著作権に関する問題を生

じる可能性がある。このため、上記②のマトリクス計算を用いる変換方法で変換された信号は、スピーカから音声として出力される分にはよいが、録画等に使われるテレビジョン機器のモニタ出力の音声信号として用いることは適切ではない。

【0011】次に、上記③のマトリクス計算を用いる変換方法の場合、前後の中ほどに定位する（中央部の）音が消えるという問題がある。この問題を、図7を用いて説明する。図7（a）は、3-1方式4チャンネルステレオの音声信号を再生する一般的なスピーカの配置を示す図である。図7（b）は、通常の2チャンネルステレオの音声信号を再生する一般的なスピーカの配置を示す図である。なお、図7（a）および（b）中の矢印は、音をベクトルで表したものである。

【0012】通常、3-1方式では、各チャンネルの集音マイクロホンが各スピーカの位置で集音した音は、各スピーカからそのまま再生される。視聴者の位置において図中矢印の位相で再生されている音は、前後のスピーカから出ている音が電気的にはほぼ逆位相になることがわかる（図7（a））。次に、同じ音声信号を上記③のマトリクス計算を用いて変換した信号で2チャンネルステレオ再生を行うと、サラウンドチャンネルの音声信号Sの成分が、前方左右チャンネルの音声信号L、Rの成分と打ち消す位相関係になってしまっている（図7（b））。従って、視聴者のいるセンタから後方にかけてL+0.7C=R+0.7C=0.7Sとなり、全く聞こえないポイントが生じていることになる。

【0013】（2）2チャンネル→4チャンネルの変換での問題

上記マトリクス計算を用いる変換方法は、前方左右の2チャンネルの音声信号L、Rの和を合成してセンタチャンネルの音声信号Cに加えるので、センタ音が強調されて、音像がセンタに寄ってしまい、ステレオ感が損なわれるという問題があった。

【0014】それ故、本発明の目的は、4チャンネルから2チャンネルへの変換では、90度の位相シフト回路を必要とせず、著作権上の問題も発生させず、音場の中央付近における音の消えをなくし、また、2チャンネルから4チャンネルへの変換では、ステレオ感が損なわれることのない音声チャンネル数変換方法および装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルと後方に1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号（以下、原音声信号という）を、2チャンネルステレオの音声信号（以下、変換音声信号）に変換する音声チャンネル数変換方法であって、原音声信号の左チャンネルの音声信号Lに、当該音声信号Lの位相と逆相の原音声信号の後方チャンネルの音声信号Sを加算して、

変換音声信号の左チャンネルの音声信号 L' とするステップと、原音声信号の右チャンネルの音声信号 R に、当該音声信号 R の位相と逆相の原音声信号の後方チャンネルの音声信号 S を加算して、変換音声信号の右チャンネルの音声信号 R' とするステップとを備えることを特徴とする。

【0016】上記のように、第1の発明によれば、後方チャンネルの音声信号 S を、左右チャンネル(L , R)から逆位相で加算(すなわち、減算する)構成としている。これにより、90度の位相シフト回路を必要とすることなく、また前後の中ほどに定位する(中央部の)音が消えるという問題もなくなる。

【0017】第2の発明は、第1の発明に従属する発明であって、原音声信号の左チャンネルの音声信号 L に、当該音声信号 L の位相と同相の原音声信号の後方チャンネルの音声信号 S を加算して、変換音声信号の左チャンネルの音声信号 L'' とするステップをさらに備え、外部のモニタ用としては、音声信号 L' と音声信号 R' とを出力し、内部のスピーカ用としては、音声信号 L' または音声信号 L'' のいずれか一つと音声信号 R' とを出力することを特徴とする。

【0018】第3の発明は、第2の発明に従属する発明であって、音声信号 L' または音声信号 L'' のいずれか一つは、視聴者が任意に選択できることを特徴とする。

【0019】上記のように、第2および第3の発明によれば、第1の発明において、録画等に使われるテレビジョン機器のモニタ出力には、上記第1の発明と同様に変換した音声信号 L' を用い、テレビジョン機器本体のスピーカへの出力には、音声信号 L' と音声信号 L'' の双方を選択的に用いるようにする。これにより、モニター出力となる音声信号において、再変換による著作権上の問題の発生を回避することができる。一方、スピーカ出力となる音声信号においては、定位重視の時に効果的な信号と、サラウンド感重視の時に効果的な信号とを、選択的に切り換えて視聴者が好みに合わせることができ

る。

【0020】第4の発明は、2チャンネルステレオの音声信号(以下、原音声信号)を、少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルとセンタに1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号(以下、変換音声信号という)に変換する音声チャンネル数変換方法であって、原音声信号の左チャンネルの音声信号 L と、原音声信号の右チャンネルの音声信号 R とを加算するステップと、加算するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で音声信号 L に加算して、変換音声信号の左チャンネルの音声信号 L' とするステップと、加算するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で音声信号 R に加算して、変換音声信号の右チャンネルの音声信号 R' とするステップとを備える。

【0021】上記のように、第4の発明によれば、左右チャンネルの音声信号 L および R から、一定の割合の($L+R$)を差し引いて、変換後の左右チャンネルの音声信号 L' および R' とする。これにより、センタ音が強調されて音像の定位がセンタに寄ってしまい、ステレオ感が損なわれることがなくなる。

【0022】第5の発明は、2チャンネルステレオの音声信号(以下、原音声信号)を、少なくとも視聴者の前方に左右2チャンネルとセンタに1チャンネルを有する多チャンネルステレオの音声信号(以下、変換音声信号という)に変換する音声チャンネル数変換方法であって、原音声信号の左チャンネルの音声信号 L と、原音声信号の右チャンネルの音声信号 R とを入力し、当該音声信号 L と当該音声信号 R との振幅および位相情報に基づいて、変換音声信号のセンタチャンネル成分の信号を抽出するステップと、抽出するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で音声信号 L に加算して、変換音声信号の左チャンネルの音声信号 L' とするステップと、抽出するステップが出力する信号の位相を反転させ、当該反転させた信号を予め定めた割合で音声信号 R に加算して、変換音声信号の右チャンネルの音声信号 R' とするステップとを備える。

【0023】上記のように、第5の発明によれば、信号検知手段を用い、左チャンネルの音声信号 L と右チャンネルの音声信号 R との位相が一致している場合にのみ、センタチャンネル成分の信号を変換後の左右チャンネルの音声信号 L' および R' から減算する。これにより、センタチャンネルの音声信号成分の検出精度を高めることができ、より自然的で違和感のない2チャンネルステレオの音声信号への変換が可能となる。

【0024】第6の発明は、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号を、2チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の加算手段と、音声信号を入力し、予め定めた定数 K_n (n は、正の整数)を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L 、右チャンネルの音声信号 R 、センタチャンネルの音声信号 C およびサラウンドチャンネルの音声信号 S を、

$$L' = L + K_1 \cdot C - K_2 \cdot S$$

$$R' = R + K_1 \cdot C - K_2 \cdot S$$

の変換式に従って、2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L' および右チャンネルの音声信号 R' に変換することを特徴とする。

【0025】上記のように、第6の発明によれば、後方に位置するサラウンドチャンネルの音声信号 S を、左右チャンネル(L , R)から逆位相で加算(すなわち、減算する)構成としている。これにより、90度の位相シ

フト回路を必要とすることなく、また前後の中ほどに定位する（中央部の）音が消えるという問題もなくなる。

【0026】第7の発明は、第6の発明に従属する発明であって、音声信号 L'' を、

$$L'' = L + K1 \cdot C + K2 \cdot S$$

に従って算出する加算手段と、音声信号 L' と音声信号 L'' とを入力し、いずれか一つを選択的に切り換えて出力する切換手段とをさらに備え、外部のモニタ用としては、音声信号 L' と音声信号 R' とを出力し、内部のスピーカ用としては、選択した音声信号 L' または音声信号 L'' のいずれか一つと音声信号 R' とを出力することを特徴とする。

【0027】第8の発明は、第7の発明に従属する発明であって、切換手段の切り換えは、視聴者が任意に行えることを特徴とする。

【0028】上記のように、第7および第8の発明によれば、第6の発明において、録画等に使われるテレビジョン機器のモニタ出力には、上記第1の発明と同様に交換した音声信号 L' （ $=L + K1 \cdot C - K2 \cdot S$ ）を用い、テレビジョン機器本体のスピーカへの出力には、音声信号 L' と音声信号 L'' （ $=L + K1 \cdot C \pm K2 \cdot S$ ）の双方を選択的に用いるようにする。これにより、モニター出力となる音声信号において、再変換による著作権上の問題の発生を回避することができる。一方、スピーカ出力となる音声信号においては、定位重視の時に効果的な信号（ $L + K1 \cdot C - K2 \cdot S$ ）と、サラウンド感重視の時に効果的な信号（ $L + K1 \cdot C + K2 \cdot S$ ）とを、選択的に切り換えて聴取者が好みに合わせることができる。

【0029】第9の発明は、2チャンネルステレオの音声信号を、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の加算手段と、音声信号を入力し、予め定めた遅延をかけて出力する信号遅延手段と、音声信号を入力し、予め定めた定数 Kn （ n は、正の整数）を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L および右チャンネルの音声信号 R を、

$$L' = L - K5 \cdot (L + R)$$

$$R' = R - K5 \cdot (L + R)$$

$$C' = K3 \cdot (L + R)$$

$$S' = K2 \cdot SE(L + R)$$

の変換式に従って（ただし、 SE は、信号遅延手段に基づいた関数）、3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L' 、右チャンネルの音声信号 R' 、センタチャンネルの音声信号 C' およびサラウンドチャンネルの音声信号 S' に変換することを特徴とする。

【0030】上記のように、第9の発明によれば、左右チャンネルの音声信号 L および R から、一定の割合のセ

ンタチャンネルの音声信号 C の成分（すなわち、 $L + R$ ）を差し引いて、変換後の左右チャンネルの音声信号 L' および R' とする。これにより、センタ音が強調されて音像の定位がセンタに寄ってしまい、ステレオ感が損なわれることがなくなる。

【0031】第10の発明は、2チャンネルステレオの音声信号を、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号に変換する音声チャンネル数変換装置であって、2つの音声信号を入力し、双方を加算して出力する複数の加算手段と、音声信号を入力し、予め定めた遅延をかけて出力する信号遅延手段と、2チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L と右チャンネルの音声信号 R とを入力し、当該音声信号 L と当該音声信号 R との振幅および位相情報に基づいて、3-1方式の4チャンネルステレオのセンタチャンネルの音声信号成分を抽出する信号検知手段と、音声信号を入力し、予め定めた定数 Kn （ n は、正の整数）を乗算する複数の定数乗算手段とを備え、音声信号 L および音声信号 R を、

$$L' = L - K5 \cdot CE$$

$$R' = R - K5 \cdot CE$$

$$C' = K3 \cdot CE$$

$$S' = K2 \cdot SE(L + R)$$

の変換式に従って（ただし、 SE は、信号遅延手段に基づいた関数、 CE は、信号検知手段に基づいた関数）、3-1方式の4チャンネルステレオの左チャンネルの音声信号 L' 、右チャンネルの音声信号 R' 、センタチャンネルの音声信号 C' およびサラウンドチャンネルの音声信号 S' に変換することを特徴とする。

【0032】上記のように、第10の発明によれば、信号検知手段を用い、左チャンネルの音声信号 L と右チャンネルの音声信号 R との位相が一致している場合にのみ、センタチャンネルの音声信号 C' の成分を変換後の左右チャンネルの音声信号 L' および R' から減算する。これにより、センタチャンネルの音声信号 C' の成分の検出精度を高めることができ、より自然的で違和感のない2チャンネルステレオの音声信号への変換が可能となる。

【0033】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。図1において、第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、定数乗算部11および12と、加算部21～24とを備える。

【0034】この第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号、すなわち、左チャンネルの音声信号 L 、右チャンネルの音声信号 R 、センタチャンネルの音声信号 C 、サラウンドチャンネルの音声信号 S を、2チャンネルステレオの音声信号、すなわち、左チャンネルの音声信号 L' 、右チャンネルの音声信号 R' に変換する。以下、

その変換方法を説明する。

【0035】図1に示すように、定数乗算部11は、センタチャンネルの音声信号Cを入力し、定数K1を乗算した同相の信号を出力する。定数乗算部12は、サラウンドチャンネルの音声信号Sを入力し、定数K2を乗算した逆相の信号を出力する。そして、加算部21は、左チャンネルの音声信号Lと、定数乗算部11が出力する同相の信号とを入力し、双方を加算して出力する。加算部22は、右チャンネルの音声信号Rと、定数乗算部11が出力する同相の信号とを入力し、双方を加算して出力する。さらに、加算部23は、加算部21が出力する信号と、定数乗算部12が出力する逆相の信号とを入力し、双方を加算して変換後の左チャンネルの音声信号L'として出力する。加算部24は、加算部22が出力する信号と、定数乗算部12が出力する逆相の信号とを入力し、双方を加算して変換後の右チャンネルの音声信号R'として出力する。

【0036】そして、上記変換方法を実現するマトリクス計算は、以下の式で表せる。

$$L' = L + K1 \cdot C - K2 \cdot S$$

$$R' = R + K1 \cdot C - K2 \cdot S$$

なお、定数K1およびK2は、1以下の実数で設定するが、K1=K2=0.7とするのが好ましい。

【0037】以上のように、本発明の第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置および方法によれば、後部に位置するサラウンドチャンネルの音声信号Sを、左右チャンネル(LおよびR)から減算する構成としている。これにより、90度の位相シフト回路を必要とすることなく、また前後の中ほどに定位する(中央部の)音が消えるという問題もなくなる。

【0038】(第2の実施形態)図2は、本発明の第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。図2において、第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、定数乗算部11および12と、加算部21~25と、切換部31とを備える。

【0039】図2に示すように、第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、上述した第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置に、加算部25および切換部31をさらに加えた構成である。なお、第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置におけるその他の構成は、上述した第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置における構成と同様であり、当該その他の構成については、同一の参照番号を付してその説明を省略する。

【0040】定数乗算部12は、サラウンドチャンネルの音声信号Sを入力し、定数K2を乗算した逆相の信号と共に、同相の信号をも出力する。加算部25は、加算部21が出力する信号と、定数乗算部12が出力する同相の信号とを入力し、双方を加算して変換後の左チャンネル

ネルの音声信号L'として出力する。切換部31は、加算部23が出力する音声信号L' (=L+K1・C-K2・S)と、加算部25が出力する音声信号L'' (=L+K1・C+K2・S)とを入力し、いずれか一方の信号を選択的に切り換える。

【0041】以上のように、本発明の第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置および方法によれば、録画等に使われるテレビジョン機器のモニタ出力には、上記第1の実施形態と同様に変換した音声信号L' (=L+K1・C-K2・S)を用い、テレビジョン機器本体のスピーカへの出力には、音声信号L'と音声信号L'' (=L+K1・C+K2・S)の双方を選択的に用いるようにする。これにより、モニター出力となる音声信号において、再変換による著作権上の問題の発生を回避することができる。一方、スピーカ出力となる音声信号においては、定位重視の時に効果的な信号(L+K1・C-K2・S)と、サラウンド感重視の時に効果的な信号(L+K1・C+K2・S)とを、選択的に切り換えて聴取者が好みに合わせることができる。

20 【0042】なお、上記第1および第2の実施形態においては、3-1方式における4チャンネルステレオ音声信号のうち、サラウンドチャンネルの音声信号S'を再生するスピーカとして、後部にスピーカを1個配置する場合を説明した。しかし、本発明の音声チャンネル数変換方法は、サラウンドチャンネルの音声信号S'用のスピーカを後部に2個配置した場合でも同様に用いることができ、この場合、当該2個のスピーカからは同じ音声信号S'を出力すればよい。

30 【0043】(第3の実施形態)図3は、本発明の第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。図3において、第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、信号遅延部(SE)41と、定数乗算部13~15と、加算部26~28とを備える。

【0044】この第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、2チャンネルステレオの音声信号、すなわち、左チャンネルの音声信号L、右チャンネルの音声信号Rを、3-1方式の4チャンネルステレオの音声信号、すなわち、左チャンネルの音声信号L'、右チャンネルの音声信号R'、センタチャンネルの音声信号C'、サラウンドチャンネルの音声信号S'に変換する。以下、その変換方法を説明する。

【0045】図3に示すように、加算部26は、左チャンネルの音声信号Lと右チャンネルの音声信号Rとをそれぞれ入力し、加算して出力する。定数乗算部13は、加算部26が出力する信号を入力し、定数K5を乗算した逆相の信号を出力する。そして、加算部27は、左チャンネルの音声信号Lと、定数乗算部13が出力する逆相の信号とを入力し、双方を加算して変換後の左チャンネルの音声信号L'として出力する。加算部28は、右

チャンネルの音声信号Rと、定数乗算部13が出力する逆相の信号とを入力し、双方を加算して変換後の右チャンネルの音声信号R'として出力する。一方、定数乗算部14は、加算部26が出力する信号を入力し、定数K3を乗算して変換後のセンタチャンネルの音声信号C'として出力する。信号遅延部41は、左チャンネルの音声信号Lと右チャンネルの音声信号Rとを入力し、当該音声信号に予め定めた遅延をかけて出力する。定数乗算部15は、信号遅延部41が出力する信号を入力し、定数K2を乗算して変換後のサラウンドチャンネルの音声信号S'として出力する。

【0046】そして、上記変換方法を実現するマトリクス計算は、以下の式で表せる。

$$L' = L - K5 \cdot (L + R)$$

$$R' = R - K5 \cdot (L + R)$$

$$C' = K3 \cdot (L + R)$$

$$S' = K2 \cdot SE(L + R)$$

なお、定数K2およびK3は、1以下の実数で設定し、定数K5は、0.5以下の実数で設定するが、 $K2 = K3 = 0.7$ および $K5 = 0.3$ とするのが好ましい。

【0047】以上のように、本発明の第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置および方法によれば、左右チャンネルの音声信号L、Rから、一定の割合の変換後のセンタチャンネルの音声信号Cの成分（すなわち、 $L + R$ ）を差し引いて、変換後の左右チャンネルの音声信号L'、R'とする。これにより、センタ音が強調されて音像の定位がセンタに寄ってしまい、ステレオ感が損なわれることがなくなる。

【0048】（第4の実施形態）図4は、本発明の第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。図4において、第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、信号遅延部（SE）41と、信号検知部（CE）42と、定数乗算部13～15と、加算部27および28とを備える。

【0049】図4に示すように、第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置は、上述した第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の加算部26を信号検知部42に代えた構成である。なお、第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置におけるその他の構成は、上述した第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置における構成と同様であり、当該その他の構成については、同一の参照番号を付してその説明を省略す

る。

【0050】信号検知部42は、左チャンネルの音声信号Lと右チャンネルの音声信号Rとをそれぞれ入力し、まず、これら音声信号L、Rの位相が一致しているかどうかを判断する。そして、信号検知部42は、双方の位相が一致したときのみセンタ信号と見なし、この音声信号Lと音声信号Rとを加算して定数乗算部13、14へ出力する。

【0051】以上のように、本発明の第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置および方法によれば、信号検知部42を用い、左チャンネルの音声信号Lと右チャンネルの音声信号Rとの位相が一致している場合にのみ、センタチャンネルの音声信号C'の成分であるとして出力する。これにより、センタチャンネルの音声信号C'の成分の検出精度を高めることができ、より自然的で違和感のない2チャンネルステレオの音声信号への変換が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第4の実施形態に係る音声チャンネル数変換装置の構成を示すブロック図である。

【図5】従来の3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号から2チャンネルステレオ音声信号に変換する装置の構成を示すブロック図である。

【図6】従来の2チャンネルステレオ音声信号から3-1方式の4チャンネルステレオ音声信号に変換する装置の構成を示すブロック図である。

【図7】図6の従来の装置で4チャンネルから2チャンネルに変換した音声信号をそれぞれ再生した場合の違いを説明する図である。

【符号の説明】

11～15…定数乗算部

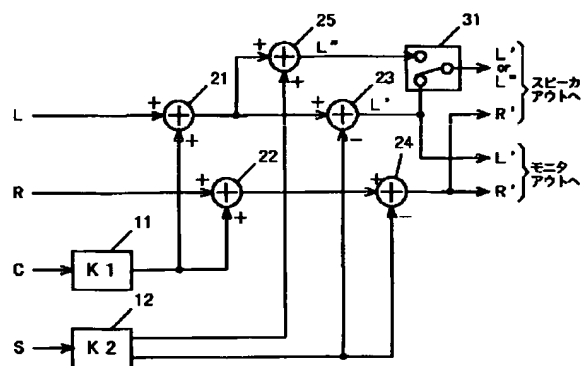
21～28…加算部

31…切換部

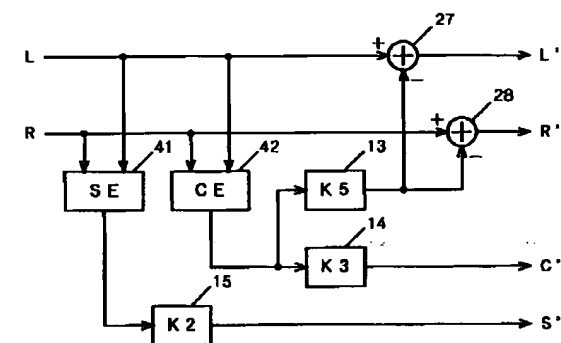
41…信号遅延部

42…信号検知部

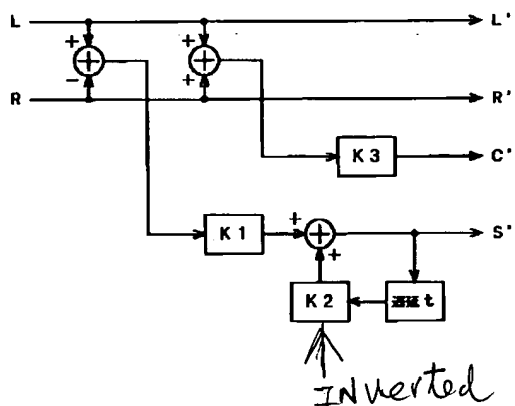
【図2】



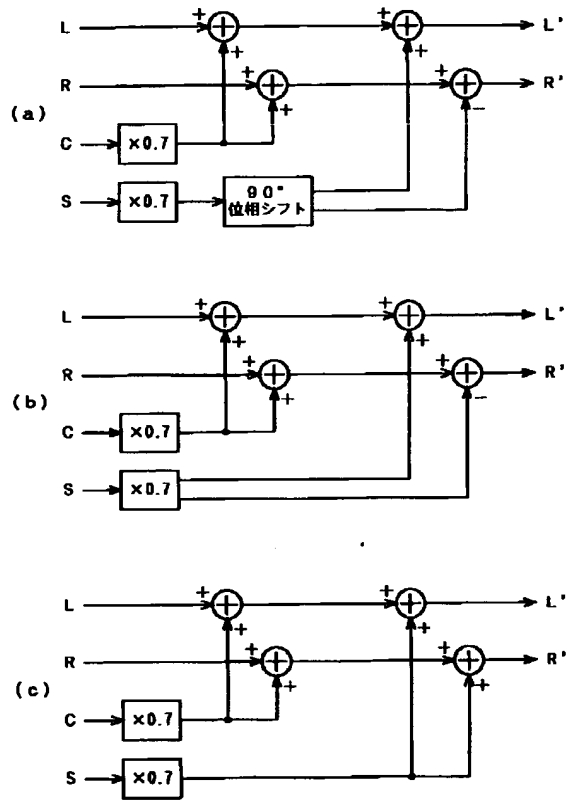
【図4】



【图6】



【図5】



【図7】

